

The Effect of Lime Juice (*Citrus aurantifolia*) Concentration on the Physical and Sensory Quality of Dried Chicken from Culling Laying Hens

Muhammad Husen Haiqal & Ludfia Windyasmara*

Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Bangun Nusantara, Jombor, Kec Bendosari, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57521, Indonesia;

Article History

Received : July 04th, 2026

Revised : July 28th, 2026

Accepted : September 11th, 2026

*Corresponding Author: **Ludfia**

Windyasmara, Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Bangun Nusantara, Jombor, Kec Bendosari, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57521, Indonesia; Email:

windyasmaraudfia@gmail.com

Abstract: Due to its high collagen concentration, spent laying hen meat has drawbacks such as a rough texture and coarse muscle fibers. This study aims to determine the effect of marination using lime juice (*Citrus aurantifolia*) on the physical and sensory qualities of spent laying hen jerky. The research method used was a laboratory experiment with a Completely Randomized Design (CRD) one-way pattern consisting of 6 concentration levels of lime juice (0%, 2%, 4%, 6%, 8%, and 10%) with 3 replications. The observed variables included physical quality (tenderness and cooking loss) and sensory tests (color, texture, aroma, and taste) by 20 panelists. Statistical analysis results showed that increasing the concentration of lime juice gave a highly significant effect ($P < 0.01$) on increasing tenderness, cooking loss value, and sensory scores on texture, aroma, and taste attributes. However, this marination treatment gave a non-significant effect ($P > 0.05$) on the visual color attribute of the product. It can be concluded that the use of lime juice with a concentration of 10% (P5) is the best formulation that produces the most optimal physicochemical and organoleptic quality in spent laying hen jerky.

Keywords: Jerky; Lime juice; Physical quality; Sensory; Spent laying hen.

Pendahuluan

Pertumbuhan industri peternakan ayam petelur di Indonesia terus meningkat seiring dengan bertambahnya kebutuhan masyarakat terhadap telur sebagai sumber protein hewani. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya jumlah ayam petelur afkir yang telah melewati masa produksi. Ayam petelur afkir merupakan salah satu sumber protein hewani yang masih memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pangan, namun pemanfaatannya belum optimal karena kualitas fisik dagingnya relatif rendah dibandingkan ayam pedaging. Oleh sebab itu, diperlukan upaya pengolahan yang mampu meningkatkan nilai tambah daging ayam petelur afkir sehingga memiliki daya saing dan nilai ekonomi yang lebih tinggi.

Secara ilmiah, kualitas daging ayam petelur afkir dipengaruhi oleh umur ternak yang menyebabkan peningkatan kandungan jaringan ikat, terutama kolagen, sehingga tekstur daging

menjadi lebih liat dan serat otot lebih kasar. Tingginya kandungan kolagen menyebabkan daging menjadi kurang empuk dan kurang disukai konsumen apabila diolah tanpa perlakuan khusus. Salah satu teknologi yang banyak diterapkan untuk memperbaiki kualitas fisik daging adalah proses marinasi menggunakan bahan alami yang mengandung asam organik. Perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan sumber asam sitrat alami yang mampu menurunkan pH daging, memengaruhi struktur protein jaringan ikat, serta membantu proses pelunakan serat otot sehingga berpotensi meningkatkan keempukan produk olahan daging (Marsela et al., 2022; Paat et al., 2024). Selain memperbaiki tekstur, penggunaan jeruk nipis juga berpotensi meningkatkan karakteristik sensorik melalui pembentukan cita rasa dan aroma yang lebih disukai konsumen.

Berbagai penelitian telah melaporkan pemanfaatan bahan alami yang mengandung asam organik untuk meningkatkan mutu daging

unggas. Budianto et al. (2023) melaporkan bahwa ekstrak kulit jeruk bali mampu memperbaiki beberapa karakteristik fisik daging ayam petelur afkir, sedangkan Yunita et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan jeruk lemon pada sate ayam dapat meningkatkan kualitas organoleptik produk. Meskipun demikian, penelitian mengenai penggunaan perasan jeruk nipis sebagai bahan marinasi pada produk dendeng ayam petelur afkir masih sangat terbatas. Selain itu, informasi mengenai konsentrasi optimum perasan jeruk nipis yang mampu menghasilkan keseimbangan antara peningkatan keempukan, pengendalian susut masak, dan penerimaan sensorik belum banyak dilaporkan. Keterbatasan informasi tersebut menunjukkan masih adanya kesenjangan penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa pemanfaatan perasan jeruk nipis sebagai bahan marinasi alami dengan berbagai tingkat konsentrasi pada pembuatan dendeng ayam petelur afkir untuk memperoleh konsentrasi yang paling efektif dalam meningkatkan kualitas fisik dan sensorik produk. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh konsentrasi perasan jeruk nipis terhadap keempukan, susut masak, warna, aroma, tekstur, dan rasa dendeng ayam petelur afkir, sekaligus menjadi alternatif teknologi pengolahan yang sederhana, aman, dan bernilai ekonomis dalam meningkatkan pemanfaatan ayam petelur afkir sebagai produk pangan bernilai tambah.

Bahan dan Metode

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Kimia Fakultas Pertanian Universitas Bangun Nusantara Sukoharjo pada Februari 2026.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh marinasi dengan perasan jeruk nipis terhadap kualitas fisik dan sensorik dendeng ayam petelur afkir.

Materi Penelitian

Materi penelitian ini adalah pengolahan dendeng daging ayam petelur afkir dengan marinasi perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), pengujian kualitas fisik (keempukan dan susut masak) dendeng, serta respon sensorik panelis terhadap kualitas produk dendeng yang dihasilkan tersebut.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan cara pengujian kualitas fisik dendeng ayam petelur afkir secara mekanis di laboratorium dan melakukan penyebaran kuesioner uji sensorik kepada panelis dengan 20 sampel responden yang dibagi menjadi 6 perlakuan tingkat konsentrasi perasan jeruk nipis yaitu:

- P0: Daging ayam petelur afkir + tanpa perasan jeruk nipis (kontrol 0%).
- P1: Daging ayam petelur afkir + perasan jeruk nipis 2% (3 ml).
- P2: Daging ayam petelur afkir + perasan jeruk nipis 4% (6 ml).
- P3: Daging ayam petelur afkir + perasan jeruk nipis 6% (9 ml).
- P4: Daging ayam petelur afkir + perasan jeruk nipis 8% (12 ml).
- P5: Daging ayam petelur afkir + perasan jeruk nipis 10% (15 ml).

Prosedur penelitian

Preparasi Bahan

Daging ayam petelur afkir dipisahkan dari tulangnya (*fillet*), dibersihkan dari lemak yang menempel, kemudian diiris searah serat otot dengan ketebalan kurang lebih 0,5 cm. Jeruk nipis segar dicuci bersih, dibelah, dan diperas menggunakan alat pemeras untuk diambil sari atau air perasannya.

Proses Marinasi

Sampel daging ayam ditimbang masing-masing sebanyak 150 gram per unit percobaan. Daging kemudian direndam di dalam mangkuk yang berisi perasan jeruk nipis selama 30 menit sesuai dengan level konsentrasi perlakuan, yaitu P0 (0%), P1 (2%), P2 (4%), P3 (6%), P4 (8%), dan P5 (10%). Setelah 30 menit, daging diangkat dan ditiriskan.

Pencampuran Bumbu dan Pemipihan

Bumbu-bumbu halus (bawang putih, ketumbar, merica, garam, gula merah, kecap manis, dan air asam jawa) dicampurkan secara merata dan homogen pada daging yang telah dimarinasi. Selanjutnya, daging diletakkan di atas talenan dan dipukul secara perlahan menggunakan alat pemipih daging agar bumbu lebih meresap dan serat daging menjadi lebih halus.

Proses Pengeringan

Lembaran daging ayam yang telah dibumbui ditata secara rapi di atas loyang. Proses pengeringan dilakukan menggunakan cabinet dryer pada suhu konstan 100°C selama kurang lebih 2 jam hingga teksturnya kering, permukaannya tidak lengket, dan berubah warna menjadi cokelat khas produk dendeng.

Tahap Pengujian

Produk dendeng ayam petelur afkir yang telah matang kemudian didinginkan pada suhu ruang sebelum dilanjutkan ke tahap pengujian kualitas fisik (uji keempukan dengan penetrometer dan uji susut masak) serta uji sensorik menggunakan lembar kuesioner kepada 20 orang panelis.

Analisis data

Analisis data ini menggunakan excel dan

spss independent t test. metode ini membantu untuk mengolah data dan membererikan gambaran yang jelas mengenai karakteristik utama dari data tersebut dan membantu mengidentifikasi pola yang signifikan dalam kumpulan data.

Variabel

Variabel penelitian meliputi kualitas fisik dan uji sensorik dendeng ayam petelur afkir. Parameter kualitas fisik yang diuji terdiri dari nilai keempukan yang diukur menggunakan alat penetrometer serta persentase susut masak untuk mengetahui tingkat kehilangan berat daging selama proses pengovenan. Sementara itu, uji sensorik diukur berdasarkan tingkat kesukaan responden melalui penyebaran lembar kuesioner skala 1–5 yang mencakup empat atribut utama produk, yaitu warna, tekstur, aroma, dan rasa.

Hasil dan Pembahasan

Kualitas Fisik Dendeng (Keempukan)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi perasan jeruk nipis memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai keempukan mekanis dendeng ayam petelur afkir. Rataan nilai keempukan dendeng ayam petelur afkir akibat perlakuan marinasi tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Nilai Keempukan Mekanis (mm/g/detik) Dendeng Ayam Petelur Afkir

Ulangan	Perlakuan					
	P0	P1	P2	P3	P4	P5
1	4,35	4,60	4,55	3,60	3,45	3,00
2	4,35	4,45	4,40	3,55	3,45	2,95
3	4,60	4,10	4,45	3,65	3,20	3,30
Rataan	4,43 ^c	4,38 ^c	4,47 ^c	3,60 ^b	3,37 ^b	3,08 ^a

Keterangan : superskip ^{abc} yg berbeda pada baris rata – rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis pada Tabel 1, nilai rata-rata keempukan dendeng ayam petelur afkir berkisar antara 3,08–4,47 mm/g/detik. Nilai rata-rata tertinggi (tekstur paling keras) diperoleh pada perlakuan P2 (4%) yaitu sebesar 4,47^c, yang tidak berbeda nyata dengan P0 (0%) sebesar 4,43^c dan P1 (2%) sebesar 4,38^c. Penurunan nilai penetrometer mulai terlihat nyata pada perlakuan P3 (6%) sebesar 3,60^b dan P4 (8%) sebesar 3,37^b, hingga mencapai nilai rata-rata terendah atau tingkat keempukan tertinggi pada perlakuan P5

(10%) yaitu sebesar 3,08^a. Berdasarkan prinsip kerja alat penetrometer, semakin rendah nilai kedalaman penetrasi yang diperoleh, maka mengindikasikan tekstur produk dendeng yang dihasilkan menjadi semakin empuk.

Peningkatan keempukan dendeng yang signifikan ini dipicu oleh akumulasi kandungan asam sitrat di dalam perasan jeruk nipis yang mampu melunakkan jaringan otot dan jaringan ikat daging. Asam organik yang meresap ke dalam serat daging menurunkan tingkat

keasaman hingga di bawah titik isoelektrik, sehingga memicu terjadinya denaturasi protein dan degradasi kolagen yang berakibat pada melunaknya tekstur daging. Semakin tinggi konsentrasi perasan jeruk nipis yang diaplikasikan, maka semakin besar kemampuan asam organik tersebut dalam memutus ikatan silang jaringan ikat yang kuat dan kompleks pada daging ayam afkir. Pola penurunan nilai mekanis ini membuktikan bahwa metode marinasi menggunakan jeruk nipis berlangsung secara efektif dalam memperbaiki karakteristik fisik produk olahan daging. Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan Susanti *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa daging ayam afkir memerlukan perlakuan pengempukan khusus untuk memperbaiki kualitas teksturnya yang liat. Selain itu, allo *et al.* (2021) serta Soa *et al.* (2025) menegaskan bahwa pemanfaatan larutan asam organik pada pengolahan daging unggas afkir secara signifikan mampu meningkatkan keempukan melalui mekanisme pelunakan serat

otot dan destruksi kolagen pada jaringan ikat.

Kualitas Fisik Dendeng (Susut Masak)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi perasan jeruk nipis memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai susut masak dendeng ayam petelur afkir. Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai susut masak dendeng yang berasal dari ayam petelur afkir berkisar antara 25,32% hingga 35,19%. Perlakuan P0 memiliki nilai terendah (25,32%), sedangkan P5 memiliki nilai tertinggi (35,19%). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa susut masak dendeng dipengaruhi secara nyata ($P < 0,05$) oleh penambahan air perasan jeruk nipis. Perlakuan P0, P1, P2, dan P3 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) berdasarkan uji lanjut Duncan; namun, P0 dan P1 berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan P4 dan P5. Nilai susut masak cenderung meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi air perasan jeruk nipis.

Tabel 2. Rerata Nilai Susut Masak Dendeng Ayam Petelur Afkir dengan Berbagai Konsentrasi Perasan Jeruk Nipis

Ulangan	Perlakuan					
	P0	P1	P2	P3	P4	P5
1	28,31	24,04	33,87	33,46	33,26	35,18
2	27,06	35,50	33,88	33,47	33,27	35,19
3	20,59	19,70	33,89	33,48	33,28	35,20
rataan	25,32 ^a	26,08 ^a	33,88 ^{ab}	33,47 ^{ab}	33,27 ^b	35,19 ^b

Keterangan : superskip ^{abc} yg berbeda pada baris rata – rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$)

Peningkatan susut masak diduga terjadi karena kandungan asam sitrat pada perasan jeruk nipis menyebabkan perubahan struktur protein daging sehingga kemampuan protein dalam mengikat air menurun. Akibatnya, selama proses pemasakan lebih banyak air dan komponen terlarut keluar dari jaringan daging, yang berdampak pada meningkatnya persentase susut masak. Semakin tinggi konsentrasi perasan jeruk nipis yang digunakan, semakin besar perubahan struktur protein dan semakin tinggi nilai susut masak yang dihasilkan.

Hasil studi ini sesuai dengan penelitian Wakita *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan asam organik dalam proses marinasi dapat menurunkan kemampuan protein daging

dalam mengikat air. Selain itu, Jara (2025) dan Augustyńska *et al.*, (2019) juga melaporkan bahwa penggunaan perasan jeruk pada produk daging meningkatkan susut masak akibat perubahan stabilitas protein selama proses pemasakan.

Uji Sensorik

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa skor uji sensori dendeng ayam petelur afkir dipengaruhi secara signifikan ($P < 0,05$) oleh peningkatan konsentrasi air jeruk nipis. Tabel 3 menyajikan rata-rata hasil uji sensorik dendeng ayam petelur afkir tersebut setelah perlakuan marinasi.

Tabel 3. Rataan nilai sensorik dendeng ayam petelur afkir dengan penambahan jeruk nipis dengan berbeda konsentrasi

Variabel	Konsentrasi penambahan jeruk nipis pada dendeng ayam petelur afkir					
	P0	P1	P2	P3	P4	P5
Warna	3,13	3,06	3,09	3,33	3,33	3,17
Tekstur	1,67 ^a	2,13 ^b	2,35 ^b	3,15 ^b	3,30 ^c	3,52 ^c
Aroma	1 ^a	1,72 ^b	2,52 ^c	2,87 ^d	3,48 ^e	4,12 ^f
Rasa	1 ^a	2,02 ^b	2,02 ^b	3,28 ^d	3,74 ^e	4,28 ^f

Keterangan: superskip ^{abcdef} yg berbeda pada baris rata – rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$)

Warna

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata atribut warna dendeng (daging awetan) yang berasal dari ayam petelur afkir berkisar antara 2,97 hingga 3,46. Perlakuan P4 memiliki nilai tertinggi (3,46), sedangkan P1 memiliki nilai terendah (2,97). Uji lanjut Duncan tidak dilakukan karena hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan air jeruk nipis tidak berpengaruh nyata terhadap atribut warna ($P > 0,05$).

Tidak adanya perbedaan warna antarperlakuan menunjukkan bahwa penambahan perasan jeruk nipis hingga konsentrasi 10% belum mampu mengubah warna dendeng secara nyata. Warna produk lebih dipengaruhi oleh penggunaan gula merah, kecap manis, dan proses pemanasan yang menghasilkan warna coklat melalui reaksi pencoklatan non-enzimatis, sehingga pengaruh asam sitrat terhadap pigmen daging menjadi kurang terlihat.

Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil studi Shi *et al.*, (2021), yang menyatakan bahwa pemanasan dan komposisi bumbu memiliki pengaruh lebih besar terhadap warna produk daging sapi kering dibandingkan dengan perlakuan marinasi asam. Selain itu, Masyitah *et al.*, (2024) menemukan bahwa penggunaan asam organik dari buah sitrus pada konsentrasi tertentu tidak mengubah warna produk olahan daging sapi secara signifikan.

Tekstur

Tabel 3 menunjukkan bahwa dendeng ayam petelur afkir memiliki nilai rata-rata tekstur berkisar antara 1,67 hingga 3,52. Perlakuan P5 memiliki nilai tertinggi (3,52), sedangkan P0 memiliki nilai terendah (1,67). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tekstur dipengaruhi secara nyata ($P < 0,01$) oleh penambahan air perasan jeruk nipis. Berdasarkan

uji Duncan, P0 berbeda nyata dibandingkan dengan P1 dan P2, namun P3, P4, dan P5 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Persentase air perasan jeruk nipis yang lebih tinggi menghasilkan tekstur dendeng yang lebih lunak dan disukai oleh panelis, sebagaimana terlihat dari peningkatan skor tekstur. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kemampuan asam sitrat dalam mendenaturasi protein serta melunakkan kolagen dan jaringan ikat, sehingga serat otot menjadi lebih lentur dan lebih mudah dikunyah. Hasil ini sejalan dengan temuan Yunita *et al.*, (2025), yang menyatakan bahwa perendaman daging dalam larutan asam sitrat menyebabkan penguraian kolagen dan pelepasan serat daging. Menurut Palit *et al.*, (2024), penambahan asam organik pada produk daging sapi dapat meningkatkan kualitas teksturnya, menjadikannya lebih lunak dan lebih disukai oleh panelis.

Aroma

Tabel 3 menunjukkan bahwa skor rata-rata untuk atribut aroma *dendeng* yang dihasilkan dari ayam petelur afkir berkisar antara 1,00 hingga 4,12. Perlakuan P5 memperoleh skor tertinggi (4,12), sedangkan P0 memperoleh skor terendah (1,00). Berdasarkan data analisis ragam, penggunaan air jeruk nipis memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aroma. Menurut uji Duncan, terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) di antara semua perlakuan.

Meningkatnya skor aroma menunjukkan bahwa penambahan perasan jeruk nipis mampu meningkatkan kesukaan panelis terhadap aroma dendeng. Kandungan minyak atsiri dan senyawa volatil, seperti limonene, memberikan aroma sitrus yang segar sekaligus membantu mengurangi bau amis khas daging ayam petelur afkir sehingga aroma produk menjadi lebih menarik. Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil studi Marsela *et al.*, (2022), yang

menemukan bahwa penambahan sari buah citrus pada produk daging dapat memperbaiki aromanya dan mengurangi bau amis. Penambahan senyawa aromatik alami meningkatkan penerimaan panelis serta kualitas aroma (Ramadhani *et al.*, 2024).

Rasa

Berdasarkan Tabel 3, nilai rata-rata atribut rasa dendeng ayam petelur afkir berkisar antara 1,00–4,28. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P5 (4,28), sedangkan nilai terendah terdapat pada P0 (1,00). Hasil analisis varians menunjukkan bahwa rasa dipengaruhi secara signifikan ($P < 0,01$) oleh penambahan air jeruk nipis. Berdasarkan uji Duncan, semua perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$).

Konsentrasi air jeruk nipis yang lebih tinggi berkaitan dengan tingkat preferensi panelis yang lebih tinggi, sebagaimana ditunjukkan oleh peningkatan skor rasa. Cita rasa manis dan gurih pada bumbu dendeng disempurnakan oleh kandungan asam sitrat, yang juga membantu menetralkan karakteristik rasa yang kurang disukai dari daging ayam petelur afkir, sehingga menciptakan profil rasa yang lebih harmonis.

Bahan perendam (*marinade*) berbasis sitrat dapat meningkatkan kesegaran rasa produk daging tanpa mendominasi karakteristik rasa alami daging tersebut (Konuti *et al.*, 2017). Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan mereka. Malelak *et al.*, (2022) juga melaporkan bahwa penggunaan bahan alami berbasis jeruk dapat meningkatkan kualitas organoleptik produk olahan daging melalui pembentukan keseimbangan rasa yang lebih disukai konsumen.

Kesimpulan

Pemberian perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) pada berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap kualitas fisik dan sensorik dendeng ayam petelur afkir. Peningkatan konsentrasi perasan jeruk nipis mampu meningkatkan keempukan, nilai susut masak, serta tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur, aroma, dan rasa, namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap atribut warna. Perlakuan pemberian perasan jeruk nipis konsentrasi 10% (P5) memberikan hasil terbaik berdasarkan parameter yang diamati, ditandai

dengan tingkat keempukan tertinggi serta skor sensorik tekstur, aroma, dan rasa yang paling disukai panelis.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran telah memberikan arahan dan bimbingan yang bijaksana. Selain itu, penghargaan yang tulus diberikan kepada sahabat, dan rekan-rekan seperjuangan yang selalu menjadi sumber semangat dan kekuatan dalam setiap tahapan, mulai dari proses penelitian hingga penyelesaian penulisan jurnal ini.

Referensi

- Allo, R. T., Sulfitriana, A., & Hafid, H. (2024). Pengaruh pemberian daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) yang berbeda terhadap organoleptik dendeng ayam petelur afkir. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 6(4), 360–365.
- Andriansah, M. S., & Puspitarini, O. R. (2023). Kajian potensi bahan alami Indonesia sebagai bahan marinasi terhadap kualitas sensoris dan daya ikat air daging kambing (artikel review). *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 6(1).
- Augustyńska-Prejsnar, Anna, Ormian, Małgorzata, Hanus, Paweł, Kluz, Maciej, Sokołowicz, Zofia, Rudy, Mariusz, Effects of Marinating Breast Muscles of Slaughter Pheasants with Acid Whey, Buttermilk, and Lemon Juice on Quality Parameters and Product Safety, *Journal of Food Quality*, 2019, 5313496, 8 pages, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/5313496>
- Azizah, N. (2024). Sifat fisik dan mutu sensorik dendeng daging giling ayam petelur afkir dengan penambahan tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) (Skripsi, Universitas Hasanuddin).
- Budianto, Rachmat, Andi Kurnia Armayanti, and Azmi Mangalisu. "Tingkat keempukan daging ayam ras petelur dengan marinasi ekstrak kulit jeruk bali." *Jurnal Agriovet* 6.1 (2023): 105-116. <https://doi.org/10.51158/agriovet.v6i1.1032>

- Fan, H., Wu, J. Conventional use and sustainable valorization of spent egg-laying hens as functional foods and biomaterials: A review. *Bioresour. Bioprocess.* 9, 43 (2022). <https://doi.org/10.1186/s40643-022-00529-z>
- Firman A., M. (2024). *Kualitas organoleptik dendeng daging giling ayam petelur afkir dengan penambahan cabai keriting (Capsicum annuum L.)* (Skripsi, Universitas Hasanuddin).
- Haikal, M. T., Suryaningsih, L., & Wulandari, E. (2021). Pengaruh pemberian ekstrak jambu biji (*Psidium guajava*) terhadap daya ikat air, susut masak, keempukan, dan pH daging ayam petelur afkir. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 2(2), 75-84 <https://doi.org/10.24198/jthp.v2i2.35526>
- Jara, M. M., Supartini, N., & Darmawan, H. (2025). *Nilai pH, kadar air, daya ikat air, dan susut masak karkas ayam broiler pada lama penyimpanan suhu 4°C dengan penambahan air jeruk lemon* (Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungadewi).
- Konuti, R., Ratulangi, F. S., Rompis, J. E. G., & Rumondor, D. B. J. (2017). pengaruh penggunaan perasan jeruk nipis (citrus aurantifolia s.) terhadap mutu organoleptik sate daging kambing. *zootec*, 38(1), 114. <https://doi.org/10.35792/zot.38.1.2018.18545>
- Malelak, and I. G. N. Jelantik, "Effect of addition of different citrus juice on the quality of se'i made from the meat of cull Bali cows with different body condition scores," *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, vol. 47, no. 2, pp. 128-137, May. 2022. Doi: <https://doi.org/10.14710/jitaa.47.2.128-137>
- Marsela, A., Lestari, R. B., & Maherawati, M. (2022). Daya simpan dendeng ayam layer afkir (*Gallus gallus domesticus*) dengan penambahan ekstrak limbah perasan jeruk sambal. *Jurnal Peternakan Borneo: Livestock Borneo Research*, 1(2), 46–52.
- Masyitah, M., Nupus, H., Hidayat, R., & Isramaturrahmi. (2024). Efektivitas Perendaman Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) sebagai Larutan Precuring terhadap Kualitas Dendeng Daging Ayam Broiler. *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan*, 3(3). DOI: <https://doi.org/10.57218/juster.v3i3.1238>
- Paat, N. A., Kalele, J. A. D., Sondakh, E. H. B., & Ratulangi, F. S. (2024). Penggunaan perasan jeruk nipis terhadap kualitas fisik dan organoleptik sosis daging babi. *Zootec*, 44(2), 295–304.
- Palit, E., Aida, Y., & Mandang, F. O. (2024). Pengaruh Konsentrasi Infusa Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Mutu Fisik dan Organoleptik Daging Babi (*Sus sucrofa domesticus*). *PRISMA FOODTECH*, 1(1), 1-10.
- Ramadhani; Sriyani, N. L. P.; Dewantari, M. *organoleptic value of bali beef marinated with trigona honey*. *Majalah Ilmiah Peternakan*, [S.l.], v. 27, n. 1, p. 37-41, apr. 2024. ISSN 2656-8373 doi <https://doi.org/10.24843/MIP.2024.V27.i01.p07>.
- Sandra, A., & Siswoyo, P. (2024). Pengaruh perendaman daging puyuh dalam berbagai konsentrasi ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap pH dan uji organoleptik. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(4), 2009–2014.
- Saputro, W. H., Suryanto, D., & Dinasari, I. (2023). Pengaruh penambahan tepung sagu terhadap susut masak dan uji organoleptik pentol bakso daging ayam afkir. *Dinamika Rekayasa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 6(2).
- Sembor, S. M., & Tinangon, R. (2022). *Industri pengolahan daging*. CV.PATRA MEDIA GRAFINDO BANDUNG
- Shi, S., Zhao, M., Li, Y., Kong, B., Liu, Q., Sun, F., Yu, W., & Xia, X. (2021). Effect of hot air gradient drying on quality and appearance of beef jerky. *LWT – Food Science and Technology*, 150, 111974. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111974>
- Susanti, S., Rizqiati, H., & Syifa Adlina, M. (2024). Physical Characteristics, Moisture Content and Organoleptic Properties of Afkir Laying Hen Meat with Different Marination Durations in Pineapple Crown Extract. *Jurnal Ilmiah Sains*, 24(2), 197–208. <https://doi.org/10.35799/jis.v24i2.55076>

- Soa, M. A. E., Darmawan, H., & Astuti, F. K. (2025). *Pengaruh lama perendaman larutan jeruk nipis (Citrus aurantifolia) terhadap pH dan keempukan daging entok* (Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungadewi).
- Yasmin, A. P., Pratama, A., & Suryaningsih, L. (2023). Pengaruh marinasi berbagai konsentrasi sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap sifat fisik (pH, keempukan, daya ikat air, dan susut masak) daging kerbau beku. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 4(1), 1–11.
- Yunita, C. N., Pradana, D. K., Fahlevi, R., Dewi, S., & Falah, R. R. (2025). Pengaruh marinasi larutan jeruk lemon (*Citrus limon* L.) terhadap karakteristik organoleptik sate ayam. *Journal of Agriculture and Animal Science*, 5(1), 70–78.
- Wakita, Y., Takahashi, M., Tamiya, S. and Kobayashi, I. (2024), Effect of marination in lemon juice on beef tenderization and in vitro gastric digestibility. *J Sci Food Agric*, 104: 809-817. <https://doi.org/10.1002/jsfa.13006>